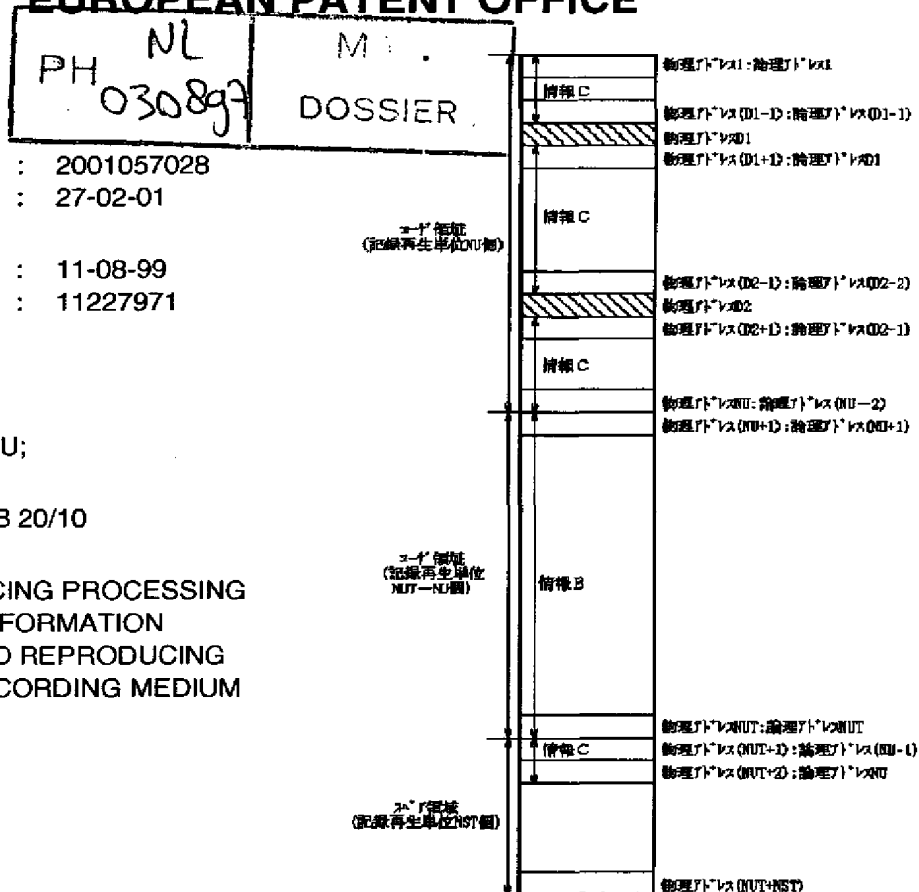


Patent Abstracts of Japan

TITLE : DEFECT REPLACING PROCESSING
METHOD AND INFORMATION
RECORDING AND REPRODUCING
DEVICE AND RECORDING MEDIUM



ABSTRACT : **PROBLEM TO BE SOLVED:** To reduce the amount of overhead associated with the internal positioning process of a writing/reading head by providing a spare region corresponding to a continuous region, which is made up with a recorded region and a continuous un-used user region located in front of the recorded region, immediately after the recorded region every time a continuous recording is completed.

SOLUTION: Information to be recorded in recording and reproducing units of physical addresses (NU-1) and NU is recorded in recording and reproducing units of physical addresses (NUT+1) and (NUT+2) and a jump to a spare region, that is continuously secured from the back tip of an original recording region, is combined. Thus, no effect is resulted to the logical addresses of recording and reproducing units after the address (NU+1). In other words, even though effective information exists in a user region after the physical address (NU+1), the defect recording and reproducing units generated later are replaced. Moreover, even though plural defect recording and reproducing units exist in a continuous recording region, only single spare region access is required.

COPYRIGHT: (C)2001, JPO

| | | | |
|---------------------------|------|---------------|--------------|
| (51) Int.Cl. ⁷ | 識別記号 | F I | テーマコード* (参考) |
| G 1 1 B 20/12 | | G 1 1 B 20/12 | 5 D 0 4 4 |
| 20/10 | | 20/10 | C |

審査請求 有 請求項の数 9 O L (全 21 頁)

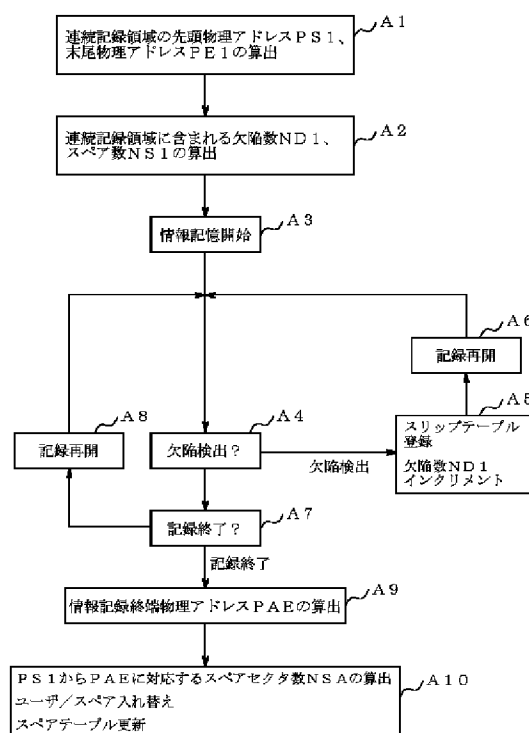
| | | | |
|-----------|------------------------|----------|---|
| (21) 出願番号 | 特願平11-227971 | (71) 出願人 | 000004237 日本電気株式会社 東京都港区芝五丁目7番1号 |
| (22) 出願日 | 平成11年8月11日 (1999.8.11) | (72) 発明者 | 秋山 実 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内 |
| | | (74) 代理人 | 100082935 弁理士 京本 直樹 (外2名) |
| | | Fターム(参考) | 5D044 BC06 CC04 DE02 DE03 DE38 DE62 DE64 |

(54) 【発明の名称】 欠陥代替処理方法及び情報記録再生装置ならびに記録媒体

(57) 【要約】

【課題】 従来のスリップ方式と線形置換方式を併用した欠陥処理代替方法に見られた、ヘッドの内部的な位置付け処理に伴う移動オーバーヘッドを低減した欠陥代替処理方法及び情報記録再生装置ならびに記録媒体を提供する。

【解決手段】 記録媒体への連続記録が終了する毎に連続領域に対応するスペア領域を連続領域の直後に設けスリップ代替のみを行うことで、後発欠陥にも対応可能で、ヘッドの物理的な移動を無くした欠陥代替処理を行う。または、連続記録中に発生した欠陥に対してスリップ代替を行い、連続記録終端でスペア領域にジャンプし、まとめて代替するジャンプ代替を併用する欠陥代替処理を行う。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 データ記録に利用する領域が所定の長さ毎に区切られた記録再生単位によって形成されており、前記記録再生単位に対して重複なく割り振られた物理アドレスを有し、複数の記録再生単位から構成されるユーザ領域と欠陥代替処理用に確保したスペア領域とを有するディスク状記録媒体を用いてデータを記録再生する欠陥代替処理方法において、記録不良が発生した記録再生単位を欠陥記録再生単位として登録し、以降の記録再生単位の論理アドレス割り当てを後方にずらすことによって、前記記録不良記録再生単位の代わりにスペア領域に属するスペア記録再生単位をユーザ領域に充当する欠陥代替処理方法であって、連続記録を終了する毎に、記録した領域の直後に、前記記録した領域と前記記録した領域の前方で前記記録した領域に連続する未使用ユーザ領域からなる連続領域に対応するスペア領域を設けることを特徴とする欠陥代替処理方法。

【請求項2】 データ記録に利用する領域が所定の長さ毎に区切られた記録再生単位によって形成されており、前記記録再生単位に対して重複なく割り振られた物理アドレスを有し、複数の記録再生単位から構成されるユーザ領域と欠陥代替処理用に確保したスペア領域とを有するディスク状記録媒体を用いてデータを記録再生する情報記録再生装置において、記録不良が発生した記録再生単位を欠陥記録再生単位として登録し、以降の記録再生単位の論理アドレス割り当てを後方にずらすことによって、前記記録不良記録再生単位の代わりにスペア領域に属するスペア記録再生単位をユーザ領域に充当する情報記録再生装置であって、有効データの記録配置を保持する有効データ記録配置保持手段と、記録再生対象記録再生単位が含まれる連続領域の範囲を特定する領域範囲特定手段と、欠陥記録再生単位を登録して記憶する欠陥管理手段と、スペア記録再生単位の配置を決定し記憶するスペア管理手段と、欠陥記録再生単位とスペア記録再生単位との配置情報を用いて論理アドレスから物理アドレスへの変換を行うアドレス変換手段と、領域範囲特定手段、欠陥管理記録手段、スペア管理手段、アドレス変換手段とを用いて記録制御を行う記録制御手段とを備え、連続記録を終了する毎に、記録した領域の直後に、前記記録した領域と前記記録した領域の前方で前記記録した領域に連続する未使用ユーザ領域からなる連続領域に対応するスペア領域を設けることを特徴とする情報記録再生装置。

【請求項3】 前記連続領域に対応して設けるスペア領域に含まれる記録再生単位数を、前記連続領域の先頭から前記連続領域の後方で最初の有効データが記録された領域の直前までの範囲に存在するスペア記録再生単位数を上限とし、前記連続領域に含まれるユーザ記録再生単位数と、前記連続領域の先頭から前記連続領域の後方で最初の有効データが記録された領域の直前までの範囲に

含まれるユーザ記録再生単位数との比を前記上限値に準じて得られる第1の記録再生単位数、及び前記連続領域に含まれる欠陥記録再生単位数として得られる第2の記録再生単位数を超えるよう設定することを特徴とする請求項1記載の欠陥代替処理方法又は請求項2記載の情報記録再生装置に用いる記録媒体。

【請求項4】 データ記録に利用する領域が所定の長さ毎に区切られた記録再生単位によって形成されており、前記記録再生単位に対して重複なく割り振られた物理アドレスを有し、複数の記録再生単位から構成されるユーザ領域と欠陥代替処理用に確保したスペア領域とを有するディスク状記録媒体を用いてデータを記録再生する情報記録再生装置において、記録開始時に連続記録領域を取得し、記録不良が発生した記録再生単位を欠陥記録再生単位として登録し以降の記録再生単位の論理アドレス割り当てを後方にずらし、連続記録領域を後端まで記録終了した際に、連続記録領域で発生した記録不良記録再生単位の数の、スペア領域に属する連続したスペア記録再生単位を記録領域として充当することを特徴とする欠陥代替処理方法。

【請求項5】 データ記録に利用する領域が所定の長さ毎に区切られた記録再生単位によって形成されており、前記記録再生単位に対して重複なく割り振られた物理アドレスを有し、複数の記録再生単位から構成されるユーザ領域と欠陥代替処理用に確保したスペア領域とを有するディスク状記録媒体を用いてデータを記録再生する情報記録再生装置であって、有効データの記録配置を保持する有効データ記録配置保持手段と、記録再生対象記録再生単位が含まれる連続領域の範囲を特定する領域範囲特定手段と、欠陥記録再生単位を検出し登録して記憶する欠陥管理手段と、ジャンプ代替によるスペア記録再生単位の使用配置を決定し記憶するジャンプ管理手段と、スリップテーブルとジャンプテーブルを用いて論理アドレスから物理アドレスへの変換を行うアドレス変換手段と、領域範囲特定手段、欠陥管理手段記録、ジャンプ管理手段、アドレス変換手段とを用いて記録制御を行う記録制御手段を備え、記録開始時に連続記録領域を取得し、記録不良が発生した記録再生単位を欠陥記録再生単位として登録し以降の記録再生単位の論理アドレス割り当てを後方にずらし、連続記録可能な範囲を後端まで記録終了した際に、連続記録領域で発生した記録不良記録再生単位の数の、スペア領域に属する連続したスペア記録再生単位を記録領域として充当することを特徴とする情報記録再生装置。

【請求項6】 前記記録媒体として、光磁気ディスク型記録媒体を用いることを特徴とする請求項1又は請求項4記載の欠陥代替処理方法。

【請求項7】 前記記録媒体として、相変化型光ディスク記録媒体を用いることを特徴とする請求項1又は請求項4記載の欠陥代替処理方法。

【請求項 8】 前記記録媒体として、光磁気ディスク型記録媒体を用いることを特徴とする請求項 2 又は請求項 5 記載の情報記録再生装置。

【請求項 9】 前記記録媒体として、相変化型光ディスク記録媒体を用いることを特徴とする請求項 2 又は請求項 5 記載の情報記録再生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、欠陥代替処理方法及び情報記録再生装置ならびに記録媒体に関し、特に連続したデータを記録する際に記録不良が発生した場合に、ユーザ領域の後に確保したスペア領域に記録したデータにより代替するスリップ方式による欠陥代替処理方法及び情報記録再生装置ならびに記録媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】情報記録再生装置にデータを記録再生する際には、上位系から情報記録再生装置に、データを記録再生すべき記録再生単位の番号である論理アドレスが与えられる。一般に、情報記録再生装置は、与えられた論理アドレスを情報記録再生媒体上の記録再生単位を一意的に示す番号である物理アドレスに変換し、データの記録再生を行う。情報記録再生装置には、通常に記録再生を行うべきユーザ領域のほかに、記録再生媒体の一部にスペア領域を設け、ユーザ領域に記録再生不能な欠陥記録再生単位があっても、情報記録再生装置内で自動的に欠陥記録再生単位をスペア領域の健全な記録再生単位と代替させ、上位系からは欠陥記録再生単位なしとみなせるようふるまうものがある。欠陥代替処理を行うことで、欠陥と判定された記録再生単位が対応していた論理アドレスに別の記録再生単位を対応させる必要がある。

【0003】欠陥代替方式には、大別してスリップ方式、線形置換方式さらには線形置換方式とスリップ方式を併用したものがある。

【0004】スリップ方式は、欠陥記録再生単位をスリップテーブルに登録し、欠陥記録再生単位の代わりに欠陥記録再生単位の物理的に次の記録再生単位を割り当てる方式である。スリップテーブルには欠陥記録再生単位の物理アドレスが登録される。欠陥記録再生単位を登録することにより、登録した欠陥記録再生単位より後ろのすべての記録再生単位の論理アドレスは1つずつずれることになる。

【0005】線形置換方式は、欠陥記録再生単位と欠陥代替する記録再生単位とを登録する方式で、欠陥記録再生単位に割り当てられている論理アドレスが代替先の記録再生単位に割り当てられる。他の記録再生単位の論理アドレスには影響を及ぼさない。置換テーブルには欠陥記録再生単位と代替先記録再生単位の物理アドレスが組で登録される。

【0006】一般に、情報記録再生装置に於いてはこの2つの方式を併用することが多い。スリップ方式は、デ

ータの書き込み時に欠陥記録再生単位を発生した場合、欠陥記録再生単位より後方の記録再生単位の論理アドレスを変更することになるので、発生した欠陥記録再生単位より後ろの論理アドレスが変更されてもよい、すなわち、発生した欠陥記録再生単位より後ろに有効なデータを格納した記録再生単位がない場合のみ使用することができる。

【0007】したがって、例えば記録媒体の使用開始前のサーティファイ動作時、又は、その欠陥記録再生単位以降にデータが記録されていないことが明らかな初記録時等に発見された欠陥記録再生単位に対してのみスリップ方式を適用し、以後に発見された後発の欠陥記録再生単位には線形置換方式を適用するという、すなわち2つの欠陥代替方式を併用することが多い。また、スペア領域は情報の記録再生に用いるユーザ領域の後ろに固定的に設けられることが多い。

【0008】スペア領域の内、最初の連続したいくつかのセクタはスリップ方式によりユーザ領域に充当され、残りのスペアセクタの内の幾つかが線形置換方式でユーザ領域に充当されることになる。

【0009】図23は、一般的な情報記録再生装置に用いられるディスク状記録媒体のユーザ記録領域とスペア領域のブロック配置を示す図である。図23に示すように、ユーザ領域100とスペア領域101の組が複数個存在する場合が多い。

【0010】図24は、従来のディスク状記録媒体における欠陥代替方法を説明する図である。

【0011】図24は、ディスク状記録媒体における一組のユーザ記録領域とスペア領域を一例として抜き出し、欠陥代替処理方法の様子を示している。

【0012】図24(a)によれば、サーティファイ時に物理アドレスXに欠陥記録再生単位が発見されると、物理アドレスXの欠陥記録再生単位に対してはスリップ方式が適用される。物理アドレスXの欠陥記録再生単位より後方の、すなわち物理アドレス(X+1)以降の記録再生単位に割り当てられる論理アドレスは1ずつずれることになり、ユーザ領域後端の物理アドレスZの記録再生単位に記録されるはずであったデータはスペア領域の先頭にあるスペア記録再生単位200に記録されることになる。さらに、図24(b)に示すように、情報Aを記録した後、物理アドレスYに欠陥記録再生単位が発見されると、物理アドレスYの後方に有効なデータ、すなわち情報Aが存在しているのでスリップ方式は適用できず、線形置換方式が適用され、物理アドレスYの記録再生単位に記録されるはずであったデータは、線形置換方式ではスペア領域の未使用スペア記録再生単位のいずれかを選択すればよいので、スペア領域の例えばスペア記録再生単位201に記録される。

【0013】従来の欠陥代替処理方法において、線形置換方式とスリップ方式を併用したものとして、特開平6

ー１１０６１９号公報に開示された外部記録装置が開示されている。この発明に見られる欠陥代替処理方法は情報を記録する際に欠陥部分が検出されると、記録すべき情報を一旦予備エリアに記録するとともに、ユーザエリアの後方にインラインブロックを確保し、改めて予備エリアの情報をインラインブロックに記録して読み取りの際、不良代替処理に伴う内部的なヘッド位置付けによるオーバーヘッドの低減を行うものである。

【００１４】図２５は、従来の外部記憶装置における不良代替処理の原理を説明する図である。

【００１５】図２５によれば、ディスク制御装置３００のアクセス手段３０１によるライト動作の際に、ディスク装置３０２のユーザブロック３０４でエラーが発生した場合、不良代替処理手段３０３は後続する最初のインラインブロック３０６にデータを書き込む不良代替処理を行う。不良代替処理手段３０３は、書き込み動作によるエラー時に、予備ブロック３０５にデータを書き込む従来の同じ線形置換方式と同じ代替処理を一旦行い、その後エラー発生ブロックの後続ブロックから最初の空きインラインブロック３０６の１つ手前までのブロックに書き込んでいるデータを１ブロック後方にずらして書き換えると共に、エラー発生ブロックの次のブロックに予備ブロックに不良代替していたデータを書き込むスリップ処理を行うものである。

【００１６】

【発明が解決しようとする課題】従来の欠陥代替処理方法では、線形置換を採用した場合、記録不良データの書き込みの欠陥代替処理は勿論の事、代替処理したデータの読み出しの時にも書き込み／読み出しヘッドの欠陥代替処理に伴う内部的なヘッド位置付けによるオーバーヘッドを必要とする問題があり、高速な処理ができないという問題があった。

【００１７】また、従来のスリップ方式による欠陥代替処理方法は、後発的に新たな欠陥記録再生単位が発生した場合、当該欠陥記録再生単位より後方で、スペア領域の前方に、有効なデータが存在する場合には適用できないという問題点があった。

【００１８】また、特開平６ー１１０６１９号公報に開示された外部記憶装置の不良代替処理方法でも、欠陥不良が発生した場合のライト動作の際には、予備ブロックにデータを書き込む従来の線形置換方式による代替処理を一旦行い、その後エラー発生ブロックの後続ブロックから最初の空きインラインブロックの１つ手前までのブロックに書き込んでいるデータを１ブロック後方にずらして書き換えると共に、エラー発生ブロックの次のブロックに予備ブロックに不良代替していたデータを書き込むスリップ処理を行っていた。すなわち、書き込み時の不良代替処理において従来の線形置換方式による処理を伴うので、実質的に書き込みヘッドの内部的な位置付け処理のオーバーヘッドは避けられないという欠点があっ

た。

【００１９】本発明の目的は、従来の線形置換方式を用いる欠陥代替処理方式、またはスリップ方式と線形置換方式を併用した欠陥処理代替方法に見られた書き込み／読み取りヘッドの内部的な位置付け処理に伴うオーバーヘッドを大幅に低減できる欠陥代替処理方法及び情報記録再生装置ならびに記録媒体を提供することを目的とする。

【００２０】

【課題を解決するための手段】本発明の欠陥代替処理方法は、データ記録に利用する領域が所定の長さ毎に区切られた記録再生単位によって形成されており、前記記録再生単位に対して重複なく割り振られた物理アドレスを有し、複数の記録再生単位から構成されるユーザ領域と欠陥代替処理用に確保したスペア領域とを有するディスク状記録媒体を用いてデータを記録する情報記録再生装置において、記録不良が発生した記録再生単位を欠陥記録再生単位として登録し、以降の記録再生単位の論理アドレス割り当てを後方にずらすことによって、前記記録不良記録再生単位の代わりにスペア領域に属するスペア記録再生単位をユーザ領域に充当する欠陥代替処理方法であって、連続記録を終了する毎に、記録した領域の直後に、前記記録した領域と前記記録した領域の前方で前記記録した領域に連続する未使用ユーザ領域からなる連続領域に対応するスペア領域を設けることを特徴とする。

【００２１】本発明の情報記録再生装置は、データ記録に利用する領域が所定の長さ毎に区切られた記録再生単位によって形成されており、前記記録再生単位に対して重複なく割り振られた物理アドレスを有し、複数の記録再生単位から構成されるユーザ領域と欠陥代替処理用に確保したスペア領域とを有するディスク状記録媒体を用いてデータを記録する情報記録再生装置において、記録不良が発生した記録再生単位を欠陥記録再生単位として登録し、以降の記録再生単位の論理アドレス割り当てを後方にずらすことによって、前記記録不良記録再生単位の代わりにスペア領域に属するスペア記録再生単位をユーザ領域に充当する情報記録再生装置であって、有効データの記録配置を保持する有効データ記録配置保持手段と、記録再生対象記録再生単位が含まれる連続領域の範囲を特定する領域範囲特定手段と、欠陥記録再生単位を検出し登録して記憶する欠陥管理手段と、スペア記録再生単位の配置を決定し記憶するスペア管理手段と、欠陥記録再生単位とスペア記録再生単位との配置情報を用いて論理アドレスから物理アドレスへの変換を行うアドレス変換手段と、領域範囲特定手段、欠陥管理記録手段、スペア管理手段、アドレス変換手段とを用いて記録制御を行う記録制御手段とを備え、連続記録を終了する毎に、記録した領域の直後に、前記記録した領域と前記記録した領域の前方で前記記録した領域に連続する未使用

ユーザ領域からなる連続領域に対応するスペア領域を設けることを特徴とする。

【0022】本発明の欠陥代替処理方法又は情報記録再生装置に用いる記録媒体は、前記連続領域に対応して設けるスペア領域に含まれる記録再生単位数を、前記連続領域の先頭から前記連続領域の後方で最初の有効データが記録された領域の直前までの範囲に存在するスペア記録再生単位数を上限とし、前記連続領域に含まれるユーザ記録再生単位数と、前記連続領域の先頭から前記連続領域の後方で最初の有効データが記録された領域の直前までの範囲に含まれるユーザ記録再生単位数との比を前記上限値に乗じて得られる第1の記録再生単位数、及び、前記連続領域に含まれる欠陥記録再生単位数として得られる第2の記録再生単位数を超えるよう設定することを特徴とする。

【0023】また、本発明の欠陥代替処理方法は、データ記録に利用する領域が所定の長さ毎に区切られた記録再生単位によって形成されており、前記記録再生単位に対して重複なく割り振られた物理アドレスを有し、複数の記録再生単位から構成されるユーザ領域と欠陥代替処理用に確保したスペア領域とを有するディスク状記録媒体を用いてデータを記録する情報記録再生装置において、記録開始時に連続記録領域を取得し、記録不良が発生した記録再生単位を欠陥記録再生単位として登録し以降の記録再生単位の論理アドレス割り当てを後方にずらし、連続記録可能な範囲を後端まで記録終了した際に、連続記録領域で発生した記録不良記録再生単位の数の、スペア領域に属する連続したスペア記録再生単位を記録領域として充当することを特徴とする。

【0024】また本発明の情報記録再生装置は、データ記録に利用する領域が所定の長さ毎に区切られた記録再生単位によって形成されており、前記記録再生単位に対して重複なく割り振られた物理アドレスを有し、複数の記録再生単位から構成されるユーザ領域と欠陥代替処理用に確保したスペア領域とを有するディスク状記録媒体を用いてデータを記録する情報記録再生装置であって、有効データの記録配置を保持する有効データ記録配置保持手段と、記録再生対象記録再生単位が含まれる連続領域の範囲を特定する領域範囲特定手段と、欠陥記録再生単位を検出し登録して記憶する欠陥管理手段と、ジャンプ代替によるスペア記録再生単位の使用配置を決定し記憶するジャンプ管理手段と、スリッパテーブルとジャンプテーブルを用いて論理アドレスから物理アドレスへの変換を行うアドレス変換手段と、領域範囲特定手段、欠陥管理手段記録、ジャンプ管理手段、アドレス変換手段とを用いて記録制御を行う記録制御手段を備え、記録開始時に連続記録領域を取得し、記録不良が発生した記録再生単位を欠陥記録再生単位として登録し以降の記録再生単位の論理アドレス割り当てを後方にずらし、連続記録可能な範囲を後端まで記録終了した際に、連続記録領

域で発生した記録不良記録再生単位の数の、スペア領域に属する連続したスペア記録再生単位を記録領域として充当することを特徴とする。

【0025】本発明の欠陥代替処理方法は、ディスク状記録媒体として、光磁気ディスク型記録媒体を用いることを特徴とする。

【0026】本発明の欠陥代替処理方法は、ディスク状記録媒体として、相変化型光ディスク記録媒体を用いることを特徴とする。

【0027】また、本発明の情報記録再生装置は、ディスク状記録媒体として、光磁気ディスク型記録媒体を用いることを特徴とする。

【0028】さらにまた、本発明の情報記録再生装置は、ディスク状記録媒体として、相変化型光ディスク記録媒体を用いることを特徴とする。

【0029】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。

【0030】図1から図5を用いて、本発明の欠陥代替処理方法の第1の実施形態の原理を説明する。簡単化のため、初期的には、ユーザ領域、スペア領域が1組で、ユーザ領域の先頭から連続記録する場合を想定して説明する。

【0031】図1は、本発明の欠陥代替処理方法の第1の実施形態での、ユーザ領域とスペア領域の記録開始前の状態を示す図である。ユーザ領域は物理アドレス1からNUTのNUT個の記録再生単位からなり、スペア領域は物理アドレス(NUT+1)から(NUT+NST)のNST個の記録再生単位からなる。ユーザ領域の記録再生単位には論理アドレス1からNUTが割り当てられている。ユーザ領域に属する記録再生単位にはいずれも有効な情報は記録されておらず、スペア領域に属する記録再生単位にはいずれも有効な欠陥代替がなされていない。

【0032】図2は、本発明の欠陥代替処理方法の第1の実施形態での、ユーザ領域とスペア領域の第2の状態を示す図である。

【0033】図2は、図1の状態ユーザ領域の先頭から記録再生単位NU個分の情報Aを連続記録した際に、欠陥記録再生単位が発生しなかった場合の状態を示す。

【0034】ただし、 $NU \leq NUT$ である。図1ではユーザ領域に属していた、ユーザ領域から物理アドレス(NUT+1)の記録再生単位からNST個の記録再生単位をスペア領域とする。代わりに、スペア領域先頭のNST個の記録再生単位をユーザ領域に変更する。NSTは、例えば、記録した記録再生単位数NUと全ユーザ領域の記録再生単位数NUTの比によって、 $NST = NST \times NU / NUT$ と設定する。

【0035】物理アドレス1からNUの記録再生単位は、有効な情報Aが記録されたユーザ領域であり、論理

アドレス1からNUが割り当てられる。物理アドレス(NU+1)から(NU+NS)までの記録再生単位は、有効な欠陥代替は行われていないが、直前の連続領域に対するスペア領域である。物理アドレス(NU+NS+1)から(NUT+NS)までの記録再生単位は、有効な情報が記録されていないユーザ領域であり、論理アドレス(NU+1)からNUTが割り当てられる。物理アドレス(NUT+NS+1)から(NUT+NST)の記録再生単位は、有効な欠陥代替が行われていないスペア領域である。図3は、本発明の欠陥代替処理方法の第1の実施形態での、ユーザ領域とスペア領域の第3の状態を示す図である。

【0036】図3は、図2の状態では物理アドレス(NU+NS+1)の記録再生単位から記録再生単位(NUT-NU)個分の情報Bを連続記録した際に、欠陥記録再生単位が発生しなかった場合の状態を示す。これで、ユーザ領域はすべて使い切ったことになる。情報Bの直後のスペア領域は(NST-NS)個の記録再生単位からなる。

【0037】図4は、本発明の欠陥代替処理方法の第1の実施形態での、ユーザ領域とスペア領域の第4の状態を示す図である。

【0038】図4は、図3の状態では情報Aが不要となり、情報Aが記録された領域が開放された状態を示している。

【0039】図5は、本発明の欠陥代替処理方法の第1の実施形態での、ユーザ領域とスペア領域の第5の状態を示す図である。

【0040】図5は、図4の状態では情報Aが記録されていた記録再生単位を再利用して、記録再生単位NU個分の情報Cを連続記録した際に、物理アドレスD1の記録再生単位に欠陥記録再生単位が後発的に発生した場合の状態を示す。

【0041】このとき、スリップ方式を適用して、物理アドレスD1の記録再生単位に記録されるはずであった情報は、物理アドレス(D1+1)の記録再生単位に記録され、以降の情報も1記録再生単位ずつずらして記録される。物理アドレスNUの記録再生単位に記録されるはずであった情報は、スペア領域に属する物理アドレス(NU+1)の記録再生単位に記録される。すなわち、論理アドレスD1からNUTに対応する記録再生単位が1つずれ、物理アドレス(D1+1)から(NU+1)の記録再生単位が対応することになる。

【0042】ここで適用されたスリップ方式による論理アドレスのスリップは、物理アドレス(NU+NS+1)以降の記録再生単位の論理アドレスに影響を及ぼさない。

【0043】すなわち、物理アドレス(NU+NS+1)以降のユーザ領域に有効な情報が存在しても、スリップ方式のみで後発的に発生する欠陥記録再生単位を代

替することができる。

【0044】さらに、図6及び図7を用いて、欠陥代替を含む記録処理について詳細に説明を行う。

【0045】図6は、本発明の記録媒体のユーザ領域とスペア領域の初期の配置および本発明にかかる欠陥代替処理方法における記録処理を行った後のユーザ領域とスペア領域の配置を示す図である。

【0046】図6(a)は、ユーザ領域とスペア領域の初期配置を示す。ここでも、簡単化のため、ユーザ領域、スペア領域の組は1つであるとする。図6(a)のように配置された媒体に情報の記録を行うものとする。ユーザ領域100にはNUT個の記録再生単位が、スペア領域101にはNST個の記録再生単位が固定的に配置されている。

【0047】記録再生に際しては、スリップ方式で用いられるスペア領域に属する記録再生単位の物理アドレスを番号順に記載したスペアテーブルを作成しておく必要がある。初期時のスペアテーブルには図6(a)のスペア領域101に所属するすべてのスペア記録再生単位の物理アドレスを登録する。

【0048】図7は、本発明による欠陥代替処理方法の第1の実施形態における記録処理の流れを説明するフローチャート図である。

【0049】ステップA1では、情報Dを記録開始する記録再生単位より前方に存在するスペア記録再生単位のうち、最も後方の記録再生単位の直後の記録再生単位を探索し、その論理アドレスLS1及び物理アドレスPS1を算出する。条件に合う記録再生単位が存在しない場合には、最も前方のユーザ記録再生単位の論理アドレス、物理アドレスを探索結果として用いる。また、記録開始する記録再生単位より後方に存在する有効な情報を格納したユーザ記録再生単位のうち、最も前方の記録再生単位の直前の記録再生単位を探索し、その論理アドレスLE1、物理アドレスPE1を算出する。条件に合う記録再生単位が存在しない場合には、最も後方のスペア記録再生単位の論理アドレス、物理アドレスを探索結果として用いる。

【0050】初期的には、ユーザ領域100の先頭の記録再生単位の論理アドレス、物理アドレスがLS1、PS1となり、ユーザ領域100の後端の記録再生単位の論理アドレス、物理アドレスがLE1、PE1となる。

【0051】ステップA2では、物理アドレスPS1から物理アドレスPE1までの範囲に含まれる既に発見された欠陥記録再生単位数のND1、及びスペアテーブルに登録されたスペア記録再生単位の内、物理アドレスPS1から物理アドレスPE1までの範囲に含まれるスペア記録再生単位数NS1を算出する。最初の記録時にはND1=0、NS1=NSTである。

【0052】ステップA3で、情報Dの記録を開始する。

【0053】ステップA4で、欠陥記録再生単位を検出した場合にはステップA5、検出しなければステップA7に移行する。

【0054】ステップA5では、スリップ方式と同様にスリップテーブルに欠陥記録再生単位の物理アドレスを登録し、欠陥記録再生単位数ND1をインクリメントする。ただし、欠陥記録再生単位を発見した際に既にND1=NS1であれば、この連続領域に対応するスペア記録再生単位をすべて使い切っていることになるので追加登録はできない。この場合には、記録動作エラーとすることが考えられるが、エラーとせず次の記録再生単位以後の記録を継続する処理や線形置換方式を組み合わせる処理も有り得る。

【0055】ステップA6では、欠陥記録再生単位が発生したことで中断した記録動作を必要な設定の後、再開させる。

【0056】ステップA7で、記録すべき情報をすべて記録したか否かを判定する。記録が終了していなければステップA8、終了していればステップA9に移行する。

【0057】ステップA8では、記録が終了していないので、必要な設定を行った後、記録動作を続行させる。

【0058】ステップA9では、情報Dの終端記録再生単位の論理アドレスLDEを物理アドレスPDEに変換する。

【0059】ステップA10では、スペアテーブルに登録されPS1からPE1の範囲に含まれるNS1個のスペア記録再生単位の内、前方からNSD個を、物理アドレス(PDE-ND1+1)からのNSD個の記録再生単位と入れ替え、スペアテーブルを更新する。すなわち、物理アドレス(PDE-ND1+1)からのNSD個の記録再生単位は、既に欠陥代替に使用されたものを含む可能性もあるが、スペア記録再生単位となる。ただし、ND1≤NSD≤NS1である必要がある。

【0060】情報Dの記録が終了した後は、図6(b)のように、ユーザ領域が110とユーザ領域111とに、スペア領域が120とスペア領域121とに分割して配置されることになる。スペア領域120はユーザ領域110に対応するスペア領域である。

【0061】次に本発明による欠陥代替処理方法にかかる第1の実施形態による論理アドレスから物理アドレスの変換処理について詳細に説明する。

【0062】図8は、本発明による欠陥代替処理方法の第1の実施形態にかかる論理アドレスから物理アドレスの変換処理の手順を示すフローチャート図である。

【0063】図8によれば、欠陥代替処理方法の第1の実施形態にかかる論理アドレスの変換処理は以下のステップで処理される。

【0064】最も前方のユーザ記録再生単位の論理アドレスをL0、物理アドレスをP0とする。また、アドレ

ス変換対象の記録再生単位の論理アドレスをLBとする。

【0065】ステップB1で、物理アドレスPBTをP0とおく。

【0066】ステップB2では、物理アドレスPBTより前に配置されたスペア記録再生単位の数NSFを、スペアテーブルを参照して算出する。

【0067】ステップB3では、物理アドレスPBTが $PBT = P0 + (LB - L0) + NSF$ なる条件を満たすか否かを判定する。条件を満足しない場合はステップB4へ、条件を満足した場合はステップB5へ移行する。

【0068】ステップB4では、PBTをインクリメントし、ステップB2に戻る。

【0069】ステップB5では、物理アドレスPBTより前で最も後ろのスペア記録再生単位の物理アドレスPSFを、スペアテーブルを用いて探索し算出する。

【0070】ステップB6では、物理アドレスPBをPBTとおく。

【0071】ステップB7では、スリップテーブルに登録された記録再生単位のうち、物理アドレス(PSF+1)から物理アドレスPBまでの範囲に含まれるNDFを算出する。

【0072】ステップB8では、 $PB = PBT + NDF$ なる条件を満たすか比較判別する。条件を満足しない場合はステップB9へ、条件を満足した場合は、PBが求める物理アドレスである。

【0073】ステップB9では、物理アドレスPBの値をインクリメントしてステップB7に戻る。

【0074】以上に述べた図7のフローチャートで説明した記録処理の方法ならびに図8のフローチャートで説明した論理アドレスから物理アドレス変換処理の方法を組み合わせることにより、本願発明の請求項1による欠陥代替処理方法を実現することができる。

【0075】次に、本発明による情報記録再生装置について説明する。

【0076】図9は、本発明による情報記録再生装置の第1の実施例を示す機能ブロック図である。

【0077】図9によれば、情報記録再生装置は、有効データの記録配置を保持する有効データ記録配置保持手段400と、記録再生対象記録再生単位が含まれる連続領域の範囲を特定する領域範囲特定手段401と、欠陥記録再生単位を登録して記憶する欠陥管理手段402と、スペア記録再生単位の配置を決定し記憶するスペア管理手段403と、欠陥記録再生単位とスペア記録再生単位との配置情報を用いて論理アドレスから物理アドレスへの変換を行うアドレス変換手段404と、領域範囲特定手段401、欠陥管理記録手段402、スペア管理手段403、アドレス変換手段404とを用いて記録制御を行う記録制御手段405とを備える。

【0078】有効データ記録配置保持手段400は、論理アドレスで有効データの記録配置を保持する。領域範囲特定手段401は、記録再生開始した記録再生単位より前方で最後のスペア記録再生単位の直後の記録再生単位の論理アドレス、物理アドレスと、記録再生開始した記録再生単位より後方で有効データを保持している最初の記録再生単位の直前の記録再生単位の論理アドレス、物理アドレスとを特定する。

【0079】図10は、欠陥管理手段402の構成例を示す機能ブロック図である。欠陥管理手段402は、既に発見された欠陥記録再生単位の物理アドレスを保持するスリップテーブル保持手段410と、連続領域内に存在する欠陥記録再生単位の数をスリップテーブル、連続領域開始点、連続領域終了点から算出する領域内欠陥数算出手段411と、欠陥記録再生単位が検出された際に領域内欠陥数、後述する領域内スペア数から欠陥代替が可能なスペア記録再生単位が存在するか否かを判定する代替可否判定手段412と、代替可否判定手段412によって代替可能なスペア記録再生単位が存在すると判定された場合に、スリップテーブルに欠陥記録再生単位の物理アドレスを追加するスリップテーブル更新手段413とからなる。

【0080】図11は、スペア管理手段403の構成例を示す機能ブロック図である。

【0081】スペア管理手段403は、スペア記録再生単位の物理アドレスを記載したスペアテーブルを保持するスペアテーブル保持手段420と、連続領域内に存在するスペア記録再生単位の数をスペアテーブル、連続領域開始点、連続領域終了点から算出する領域内スペア数算出手段421と、連続記録が終了した際に領域内スペア数以下の再配置すべきスペア記録再生単位数を選択する再配置スペア数選択手段422と、再配置スペア数が選択された後に再配置スペア数だけの記録再生単位を、記録が終了した記録再生単位の直後の記録再生単位からスペア記録再生単位として確保し、スペアテーブルを更新するスペア再配置手段423とからなる。

【0082】図12は、アドレス変換手段404の構成例を示す機能ブロック図である。

【0083】アドレス変換手段404は、指定した物理アドレスを持つ記録再生単位より前方にあるスペア記録再生単位の数をスペアテーブルを用いて算出する前方スペア数算出手段432と、論理アドレスに第1段変換を施した結果である中間アドレスと最も前方にある記録再生単位の物理アドレスとの差が、変換すべき論理アドレスと最初の論理アドレスとの差に中間アドレスに対する前方スペア数を加えたものに等しくなるよう中間アドレスを探索する第1段変換手段430と、連続領域開始点から指定した物理アドレスを持つ記録再生単位までの間に存在する欠陥記録再生単位数を算出する前方欠陥数算出手段433と、中間アドレスに第2段変換を施した結

果である物理アドレスと中間アドレスとの差が、物理アドレスに対する前方欠陥数に等しくなるよう物理アドレスを探索する第2段変換手段431とからなる。

【0084】記録制御手段405は、領域範囲特定手段401、欠陥管理記録手段402、スペア管理手段403、アドレス変換手段404とを用いて、例えば、図3の流れにしたがう記録制御を行う。以上は、専用ハードウェアで校正することも可能であるが、情報記録再生装置に具備されるプロセッサ、メモリなどのハードウェア上に構築することが可能である。

【0085】次に、本発明による欠陥代替処理方法にかかる第2の実施形態について説明する。

【0086】本発明による欠陥代替処理方法による第2の実施形態においては、第1の実施形態で説明したNSD値を、例えば、以下の方法で決定する。

【0087】まず、物理アドレスPS1から物理アドレスPE1までの範囲に含まれるスペア記録再生単位数NS1を上限値として算出する。次に、物理アドレスPS1から物理アドレスPE1までの範囲に含まれる既に発見された欠陥記録再生単位数のND1を第2の記録再生単位数として算出する。また、物理アドレスPS1から物理アドレスPDEまでの範囲に含まれる欠陥記録再生単位をのぞくユーザ記録再生単位数と、物理アドレスPS1と物理アドレスPE1までの範囲に含まれるユーザ記録再生単位数NUTとの比をスペア記録再生単位数NS1に乗じた数値NSPを第1の記録再生単位数として算出する。NSDには、NSPとND1のうち、大きな方を設定する。

【0088】本発明による情報記録再生装置にかかる第2の実施形態においては、第1の実施形態における再配置スペア数選択手段422が、上限値算出手段、第1の記録再生単位数算出手段、第2の記録再生単位数算出手段からなり、上述の機能を実現する。

【0089】図13から図16は、本発明による本発明の欠陥代替処理方法の第2の実施形態の原理を説明する図である。

【0090】簡単化のため、初期的には、ユーザ領域、スペア領域が1組で、ユーザ領域の先頭から連続記録する場合を想定して説明する。

【0091】図13は、本発明の欠陥代替処理方法の第2の実施形態での、ユーザ領域とスペア領域の記録開始前の状態を示す図である。

【0092】ユーザ領域は物理アドレス1から物理アドレスNUTのNUT個の記録再生単位からなり、スペア領域は物理アドレス(NUT+1)から(NUT+NST)のNST個の記録再生単位からなる。ユーザ領域の記録再生単位には論理アドレス1からNUTが割り当てられている。ユーザ領域に属する記録再生単位にはいずれも有効な情報は記録されておらず、スペア領域に属する記録再生単位にはいずれも有効な欠陥代替がなされて

いない。

【0093】図14は、本発明の欠陥代替処理方法の第2の実施形態での、ユーザ領域とスベア領域の第2の状態を示す図である。

【0094】図14は、図13の状態ユーザ領域の先頭から記録再生単位NU個分の情報Aを連続記録した後、続けて記録再生単位(NUT-NU)個分の情報Bを連続記録し、いずれの連続記録の際に欠陥記録再生単位が発生しなかった場合の状態を示す。ただし、 $NU \leq NUT$ である。

【0095】物理アドレス1からNUの記録再生単位は、有効な情報Aが記録されたユーザ領域であり、論理アドレス1からNUが割り当てられる。物理アドレス(NU+1)からNUTまでの記録再生単位は、有効な情報Bが記録されたユーザ領域であり、論理アドレス(NU+1)からNUTが割り当てられる。

【0096】物理アドレス(NUT+1)から(NUT+NST)の記録再生単位は、有効な欠陥代替が行われていないスベア領域である。

【0097】図15は、本発明の欠陥代替処理方法の第2の実施形態での、ユーザ領域とスベア領域の第3の状態を示す図である。

【0098】図15は、図14の状態情報Aが不要となり、情報Aが記録された領域が開放された状態を示している。

【0099】図16は、本発明の欠陥代替処理方法の第2の実施形態での、ユーザ領域とスベア領域の第4の状態を示す図である。

【0100】図16は、図15の状態情報Aが記録されていた記録再生単位を再利用して、記録再生単位NU個分の情報Cを連続記録した際に、物理アドレスD1の記録再生単位と物理アドレスD2の記録再生単位に欠陥記録再生単位が後発的に発生した場合の状態を示す。このとき、スリップ方式を適用して、物理アドレスD1の記録再生単位に記録されるはずであった情報は、物理アドレス(D1+1)の記録再生単位に記録され、以降、物理アドレス(D2-1)の記録再生単位までの情報も1記録再生単位ずつずらして記録される。さらに、物理アドレス(D2+1)以降は、情報が2記録再生単位ずつずらして記録される。

【0101】物理アドレス(NU-1)及び物理アドレスNUの記録再生単位に記録されるはずであった情報は、スベア領域に属する物理アドレス(NUT+1)及び(NUT+2)の記録再生単位に記録される。

【0102】すなわち、論理アドレスD1から(D2-2)に対応する記録再生単位が1つずれ、物理アドレス(D1+1)から(D2-1)の記録再生単位が対応し、論理アドレス(D2-1)から(NU-2)に対応する記録再生単位が2つずれ、物理アドレス(D2+1)からNUの記録再生単位が対応することになる。残

る論理アドレス(NU-1)、NUに対応する記録再生単位は、スベア記録再生単位の先頭の物理アドレス(NUT+1)、(NUT+2)が割り当てられる。

【0103】ここで用いられた代替方式は、スリップ方式と、本来の記録領域の後端から連続して確保されたスベア領域にジャンプするジャンプ方式を組み合わせたものである。この方式によれば、物理アドレス(NU+1)以降の記録再生単位の論理アドレスには影響を及ぼさない。すなわち、物理アドレス(NU+1)以降のユーザ領域に有効な情報が存在しても、後発的に発生する欠陥記録再生単位を代替することができる。また、欠陥記録再生単位が生ずるごとにスベア領域をアクセスする線形置換方式と比較して、連続記録領域内に複数の欠陥記録再生単位が存在しても1回のスベア領域アクセスで済むため、オーバーヘッドが低減できる。

【0104】さらに図17及び18を用いて、欠陥代替を含む記録処理について詳細に説明を行う。

【0105】図17(a)は、ユーザ領域とスベア領域の初期配置を示す。ここでも、簡単化のため、ユーザ領域、スベア領域の組は1つであるとする。図17(a)のように配置された媒体に情報の記録を行うものとする。ユーザ領域100にはNUT個の記録再生単位が、スベア領域101にはNST個の記録再生単位が固定的に配置されている。

【0106】ジャンプ方式を用いる欠陥代替処理方法では、連続記録の最終記録再生単位の物理アドレス(ジャンプ元アドレス)と、それに続けて使用するスベア領域の先頭の記録再生単位の物理アドレス(ジャンプ先アドレス)と、使用する連続したスベア記録再生単位の数(使用記録再生単位数)とを組として登録するジャンプテーブルを使用する。初期にはジャンプテーブルは空である。

【0107】図18は本発明による欠陥代替処理方法にかかる第2の実施形態における記録処理の流れを示すフローチャートである。

【0108】ステップC1では、連続記録可能な範囲を取得する。記録する情報Eを記録開始する記録再生単位より後方で有効な情報が格納されている最初の記録再生単位の直前の記録再生単位の論理アドレスLE2を物理アドレスに変換し、PE2を得る。単純化のため、物理アドレスPE2の記録再生単位はスベア領域でなくユーザ領域にあるものとする。

【0109】ステップC2では、情報Eの記録を物理アドレスPE5から開始する。開始時に欠陥記録再生単位数ND2を0とする。

【0110】ステップC3では、欠陥を検出したか否かを判定する。欠陥記録再生単位を発見した場合は、ステップC4でスリップ方式と同様にスリップテーブルに欠陥記録再生単位の物理アドレスを登録し、欠陥記録再生単位数ND2をインクリメントする。

【0111】ステップC5では、欠陥記録再生単位が発生したことで中断した記録動作を必要な設定の後、再開させる。

【0112】欠陥チェックで欠陥を検出しない場合は、ステップC6で、情報Eの未記録量が記録再生単位ND2個分に達した際、あるいは、物理アドレスPE2に達した際に、一旦、記録を中断し、最後に記録した記録再生単位の物理アドレスPEEを記憶する。条件を満足しなかった場合は、ステップC7に移行し、必要な設定を行った後、記録動作を続行する。

【0113】ステップC8では、ND2が0の場合は、最後まで記録したことになり、ステップC12に移り記録処理はここで終了する。ND2が0以外の場合はステップC9に移行する。

【0114】ステップC9では、スぺア領域からND2個に連続であるスぺア記録再生単位を選択する。選択した先頭のスぺア記録再生単位の物理アドレスをPETとする。選択可能なスぺア記録再生単位が存在しない場合には記録処理はエラー終了する。

【0115】ステップC10で、ジャンプテーブルに（PEE、PET、ND2）の組データを登録し、ジャンプ元アドレスをキーとして並べ替え、ジャンプテーブルを更新する。

【0116】残りの記録再生単位ND2個分はジャンプ先に新たに連続記録するものとして、ステップC11ではそのための設定を行い、ステップC1に戻る。

【0117】以上の処理により、情報Eの記録は、ジャンプテーブル上に物理アドレスPESからPEEの間に関連する組データが存在しない場合には、図10（b）に示すように、欠陥スリップを除いて、物理アドレスPESからPEEまで連続に記録され、次に、物理アドレスPETからND2個のスぺア記録再生単位に欠陥がなければ、該当スぺア記録再生単位に連続記録されたことになる。

【0118】スぺア領域である物理アドレスPETから記録再生単位ND2個の範囲で、ND3個の欠陥記録再生単位が発生した場合には、新たな置換を行うため、物理アドレスPET2からND3個のスぺア記録再生単位を確保したものとすると、組データ（PET+ND2-1、PET2、ND3）をジャンプテーブルに登録することになるが、物理アドレス（PET+ND2）以降のND3個のスぺア記録再生単位が未使用ならジャンプテーブルの組データ（PEE、PET、ND2）を（PEE、PET、ND2+ND3）と修正し、新たなジャンプ代替を行わずに済ます手法をとることも可能である。

【0119】次に、本発明による欠陥代替処理方法にかかる第2の実施形態での論理アドレスから物理アドレスの変換処理について詳細に説明する。

【0120】図19は、本発明による欠陥代替処理方法にかかる第2の実施形態における論理アドレスから物理

アドレスの変換処理の手順を示すフローチャート図である。

【0121】図19によれば、本発明による欠陥代替処理方法にかかる第2の実施形態における論理アドレスの変換処理は以下のステップで処理される。

【0122】最も前方のユーザ記録再生単位の論理アドレスをL0、物理アドレスをP0とする。また、アドレス変換対象の記録再生単位の論理アドレスをLDとする。

【0123】図19によれば、ステップD1で、まず、物理アドレスPDを、 $PD = P0 + (LD - L0)$ と設定する。

【0124】ステップD2では、ジャンプテーブルを検索し、ジャンプ元アドレスがPDより小さく、かつ最大である組データを特定する。特定した組データが（U[i]、S[i]、N[i]）であるとする。条件に合う組データが存在しない場合には、ステップD3でU[i] = (P0-1) となるとともに、ステップD4に進む。

【0125】ステップD4では、スリップテーブルを検索し、物理アドレス（U[i]+1）からPDの範囲に含まれる欠陥記録再生単位数NS2を算出する。

【0126】ステップD5では、ジャンプテーブルを検索し、ジャンプ元アドレスがPD以上で、かつ最小である組データを特定する。特定した組データが（U[i+1]、S[i+1]、N[i+1]）であるとする。条件に合う組データが存在しない場合にはステップD8に移行する。条件に合う組データが存在した場合はステップD6に移行する。

【0127】さらにステップD6において、 $(PD + NS2) > U[i+1]$ である場合は、ステップD7へ移行する。そうでない場合は、ステップD8へ移行する。

【0128】ステップD7で、物理アドレスPDを $S[i+1] + (PD + NS2 - U[i+1])$ で更新し、ステップD2に移行する。

【0129】ステップD8では、物理アドレスPDを $PD + NS2$ で更新し、物理アドレスPDを確定し終了する。

【0130】以上に述べた、図18のフローチャートで説明した記録処理の方法ならびに図19のフローチャートで説明した論理アドレスから物理アドレス変換処理の方法を組み合わせることにより、本発明による欠陥代替処理方法の第2の実施形態を実現することができる。

【0131】次に、本発明による情報記録再生装置の第2の実施形態について説明する。

【0132】図13は本発明による情報記録再生装置の第2の実施形態にかかる機能ブロック図である。

【0133】図20によれば、情報記録再生装置は、有効データの記録配置を保持する有効データ記録配置保持手段440と、記録再生対象記録再生単位が含まれる連

続領域の範囲を特定する領域範囲特定手段441と、欠陥記録再生単位を検出し登録して記憶する欠陥管理手段442と、ジャンプ代替によるスベア記録再生単位の使用配置を決定し記憶するジャンプ管理手段443と、スリップテーブルとジャンプテーブルを用いて論理アドレスから物理アドレスへの変換を行うアドレス変換手段444と、領域範囲特定手段441、欠陥管理記録手段442、ジャンプ管理手段443、アドレス変換手段444とを用いて記録制御を行う記録制御手段445と、を備える。

【0134】有効データ記録配置保持手段440は、論理アドレスで有効データの記録配置を保持する。領域範囲特定手段441は、記録再生開始した記録再生単位より後方で有効データを保持している最初の記録再生単位の直前の記録再生単位の論理アドレス、物理アドレスを特定する。欠陥管理手段442は、既に発見された欠陥記録再生単位の物理アドレスを保持するスリップテーブル保持手段450と、指定領域内に存在する欠陥記録再生単位の数をスリップテーブルから算出する領域内欠陥数算出手段451と、欠陥記録再生単位が検出された際にスリップテーブルに欠陥記録再生単位の物理アドレスを追加するスリップテーブル更新手段452とからなる。ジャンプ管理手段443は、ジャンプ元アドレス、ジャンプ先アドレス、ジャンプ先使用記録再生単位数の3つのデータを組として記載したジャンプテーブルを保持するジャンプテーブル保持手段460と、ジャンプ代替が発生した際にジャンプテーブルに組データを追加し、並べ替え、更新するジャンプテーブル更新手段461とからなる。アドレス変換手段444は、スリップテーブル、ジャンプテーブルを用いて、例えば、図12で述べた流れに従うアドレス論理物理変換を行う。記録制御手段445は、領域範囲特定手段441、欠陥管理記録手段442、ジャンプ管理手段443、アドレス変換手段444とを用いて、例えば、図18の流れにしたがう記録制御を行う。

【0135】以上は、専用ハードウェアで校正することも可能であるが、情報記録再生装置に具備されるプロセッサ、メモリなどのハードウェア上に構築することが可能である。

【0136】以上、本発明による欠陥代替処理方法の実施形態について詳細に説明してきたが、この欠陥代替処理方法に用いるディスク状記録媒体は各種のディスク媒体を用いることができるが、特に光磁気型ディスク媒体や相変化型光ディスク媒体が特に有効である。

【0137】また、本発明による情報記録装置に用いるディスク状記録媒体として各種のディスク媒体を用いることができるが、例えば光磁気型ディスク媒体や相変化型光ディスク媒体が利用することができる。

【0138】

【発明の効果】以上説明してきたように本発明によれば、

後発欠陥に対する代替処理においても線形置換方式を用いることなく、スリップ方式のみを用いて、あるいは、スリップ方式とヘッド移動を回数を低減できるジャンプ方式を併用して、欠陥代替処理を行うことができるので、内部的な読み取り／書き込みヘッドの移動によるオーバーヘッドを低減することができ、高速書き込み及び読み出しが可能となる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の欠陥代替処理方法の第1の実施形態での、ユーザ領域とスベア領域の記録開始前の状態を示す図である。

【図2】本発明の欠陥代替処理方法の第1の実施形態での、ユーザ領域とスベア領域の第2の状態を示す図である。

【図3】本発明の欠陥代替処理方法の第1の実施形態での、ユーザ領域とスベア領域の第3の状態を示す図である。

【図4】本発明の欠陥代替処理方法の第1の実施形態での、ユーザ領域とスベア領域の第4の状態を示す図である。

【図5】本発明の欠陥代替処理方法の第1の実施形態での、ユーザ領域とスベア領域の第5の状態を示す図である。

【図6】本発明の記録媒体のユーザ領域とスベア領域の初期の配置および本発明による欠陥代替処理方法にかかる第1の実施形態における記録処理を行った後のユーザ領域とスベア領域の配置を示す図である。

【図7】本発明による欠陥代替処理方法の第1の実施形態における記録処理の流れを説明するフローチャート図である。

【図8】本発明による欠陥代替処理方法の第1の実施形態にかかる論理アドレスから物理アドレスの変換処理の手順を示すフローチャート図である。

【図9】本発明による情報記録再生装置の第1の実施例を示す機能ブロック図である。

【図10】欠陥管理手段402の構成例を示す機能ブロック図である。

【図11】スベア管理手段403の構成例を示す機能ブロック図である。

【図12】アドレス変換手段404の構成例を示す機能ブロック図である。

【図13】本発明の欠陥代替処理方法の第2の実施形態での、ユーザ領域とスベア領域の記録開始前の状態を示す図である。

【図14】本発明の欠陥代替処理方法の第2の実施形態での、ユーザ領域とスベア領域の第2の状態を示す図である。

【図15】本発明の欠陥代替処理方法の第2の実施形態での、ユーザ領域とスベア領域の第3の状態を示す図である。

【図１６】本発明の欠陥代替処理方法の第２の実施形態での、ユーザ領域とスペア領域の第４の状態を示す図である。

【図１７】本発明の記録媒体のユーザ領域とスペア領域の初期の配置および本発明による欠陥代替処理方法にかかる第２の実施形態における記録処理を行った後のユーザ領域とスペア領域の配置を示す図である。

【図１８】本発明による欠陥代替処理方法にかかる第２の実施形態における記録処理の流れを示すフローチャートである。

【図１９】本発明による欠陥代替処理方法にかかる第２の実施形態における論理アドレスから物理アドレスの変換処理の手順を示すフローチャート図である。

【図２０】本発明による情報記録再生装置の第２の実施形態にかかる機能ブロック図である。

【図２１】欠陥管理手段４４２の構成例を示す機能ブロック図である。

【図２２】スペア管理手段４４３の構成例を示す機能ブロック図である。

【図２３】一般的な情報記録再生装置に用いられるディスク状記録媒体のユーザ記録領域とスペア領域のブロック配置を示す図である。

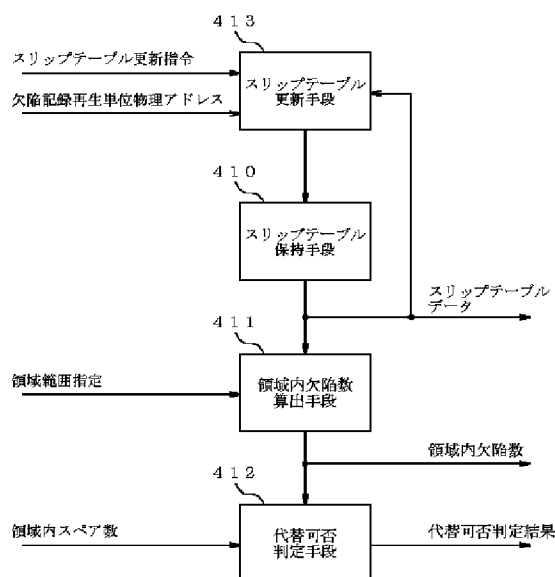
【図２４】従来のディスク状記録媒体における欠陥代替方法を説明する図である。

【図２５】従来の外部記憶装置における不良代替処理の原理を説明する図である。

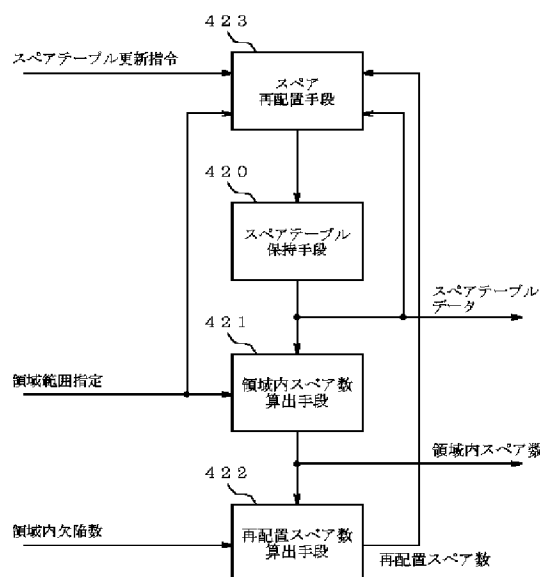
【符号の説明】

| | |
|-------------|---------------|
| １００、１１０、１１１ | ユーザ領域 |
| １０１、１２０、１２１ | スペア領域 |
| ２００、２０１ | スペア記録再生単位 |
| ４００、４４０ | 有効データ記録配置保持手段 |
| ４０１、４４１ | 領域範囲特定手段 |
| ４０２、４４２ | 欠陥管理手段 |
| ４０３ | スペア管理手段 |
| ４０４、４４４ | アドレス変換手段 |
| ４０５、４４５ | 記録制御手段 |
| ４１０、４５０ | スリップテーブル保持手段 |
| ４１１、４５１ | 領域内欠陥数算出手段 |
| ４１２ | 代替可否判定手段 |
| ４１３、４５２ | スリップテーブル更新手段 |
| ４２０ | スペアテーブル保持手段 |
| ４２１ | 領域内スペア数算出手段 |
| ４２２ | 再配置スペア数選択手段 |
| ４２３ | スペア再配置手段 |
| ４３０ | 第１段変換手段 |
| ４３１ | 第２段変換手段 |
| ４３２ | 前方スペア数算出手段 |
| ４３３ | 前方欠陥数算出手段 |
| ４４３ | ジャンプ管理手段 |
| ４６０ | ジャンプテーブル保持手段 |
| ４６１ | ジャンプテーブル更新手段 |

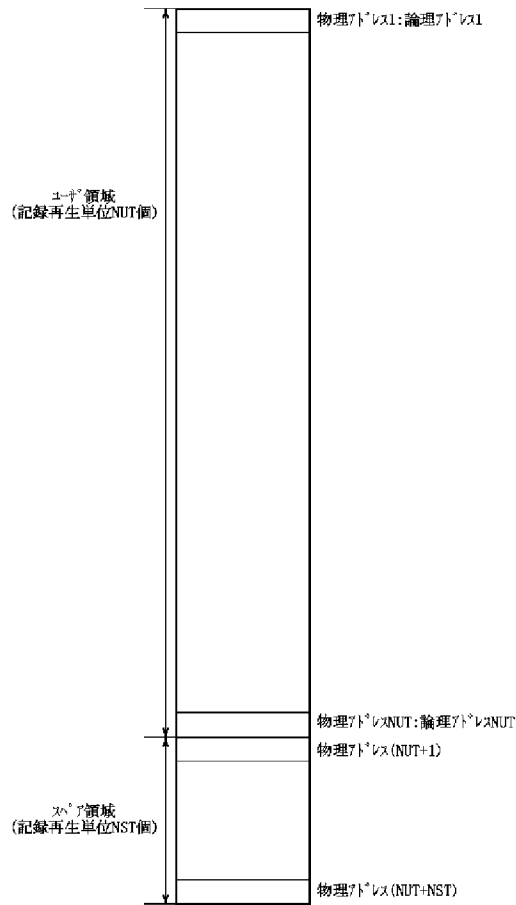
【図１０】



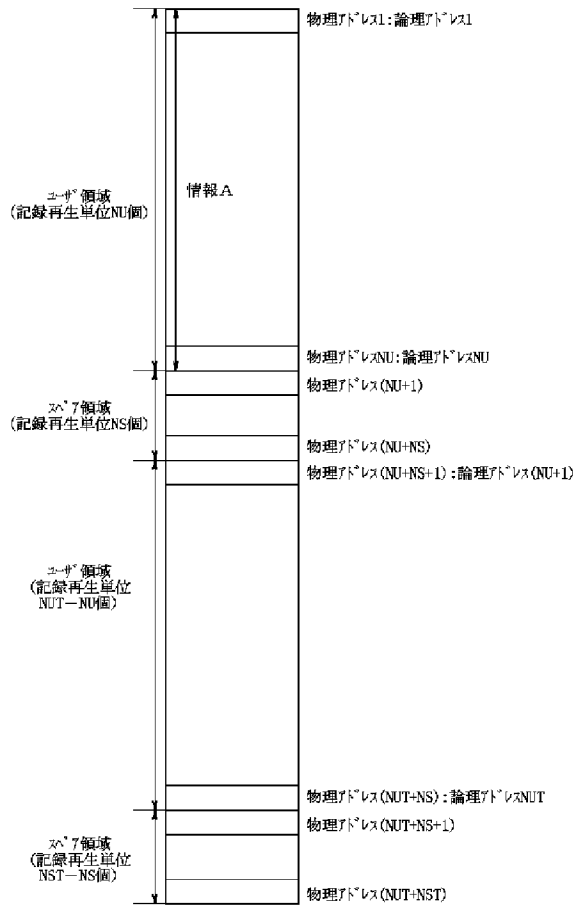
【図１１】



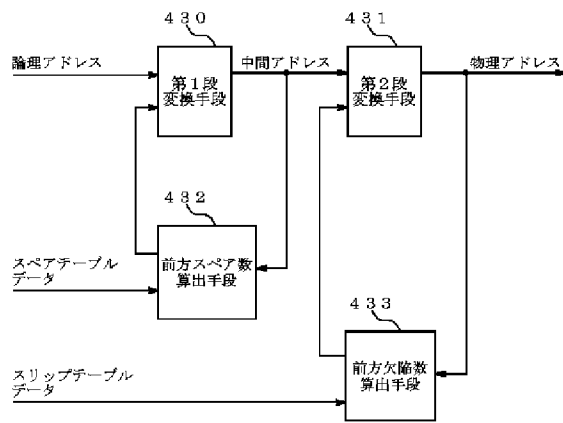
【図 1】



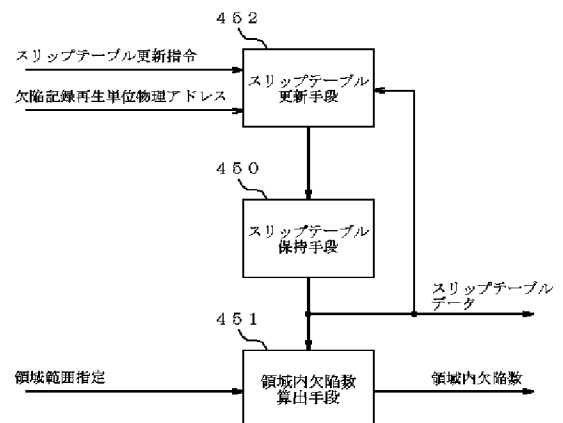
【図 2】



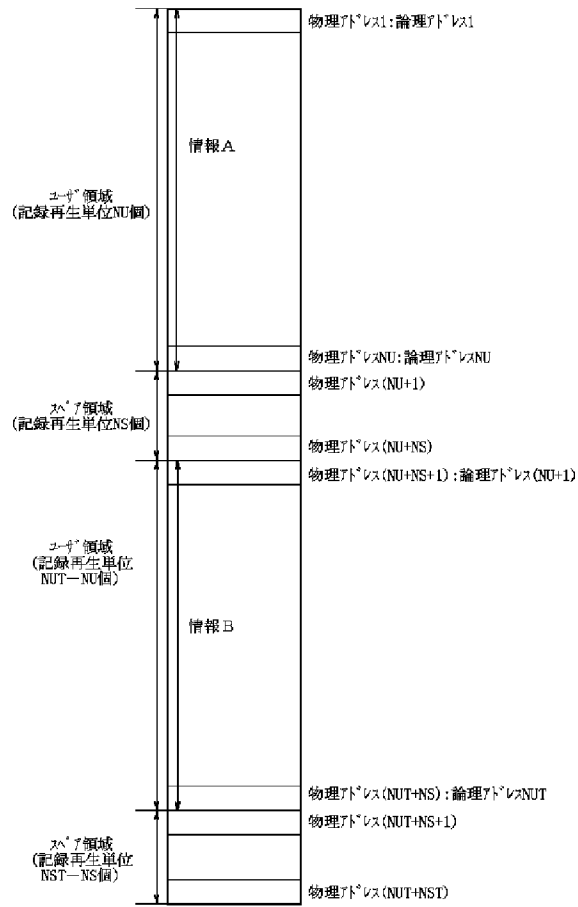
【図 1 2】



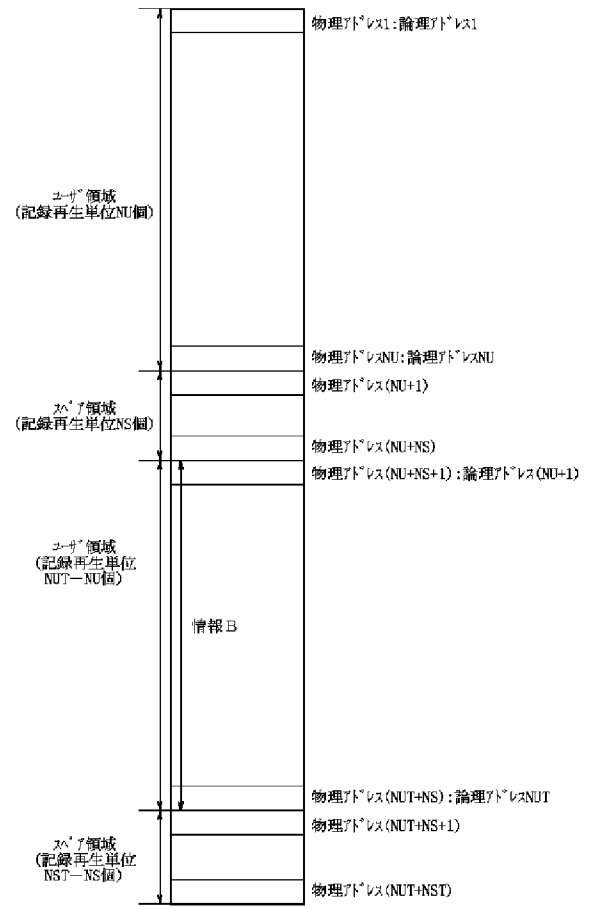
【図 2 1】



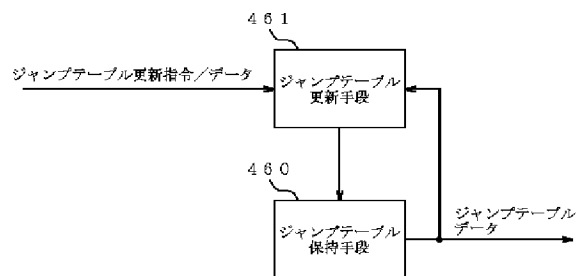
【図 3】



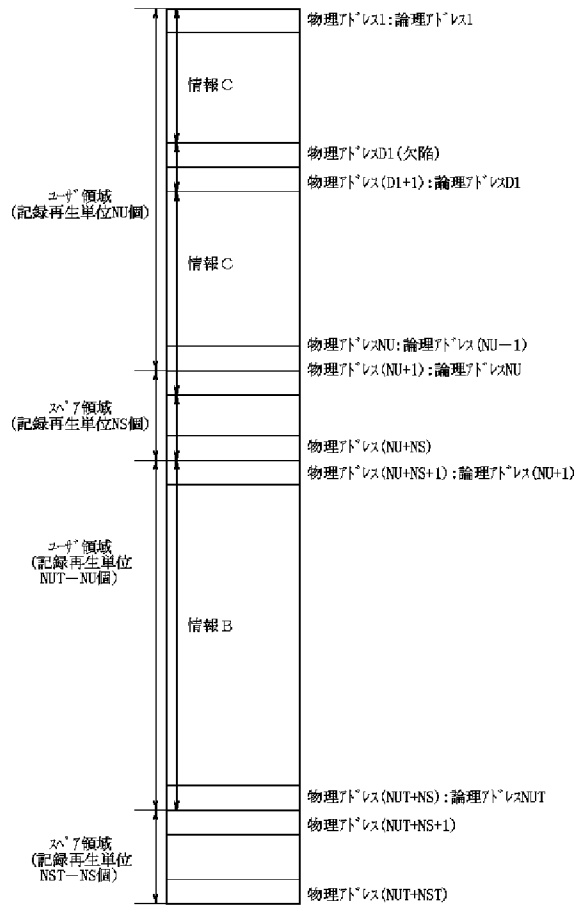
【図 4】



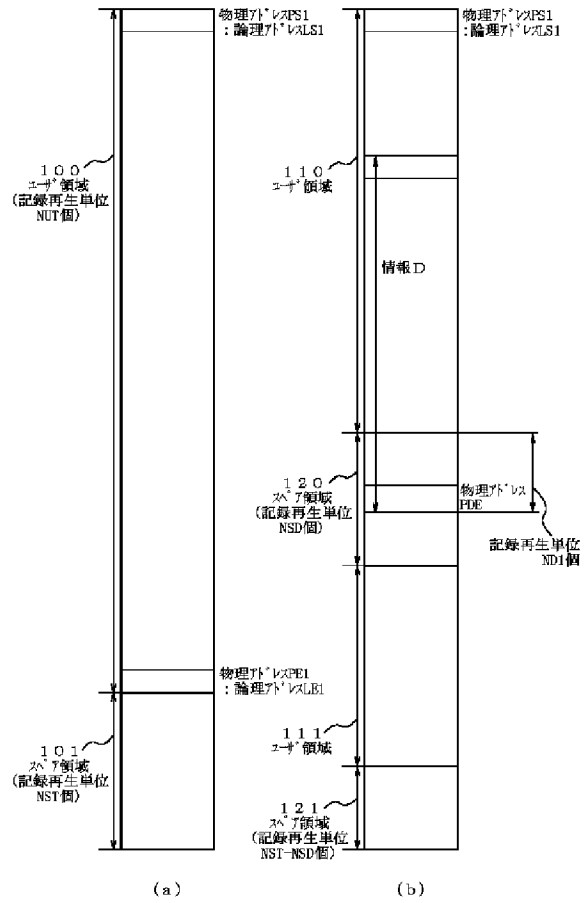
【図 2 2】



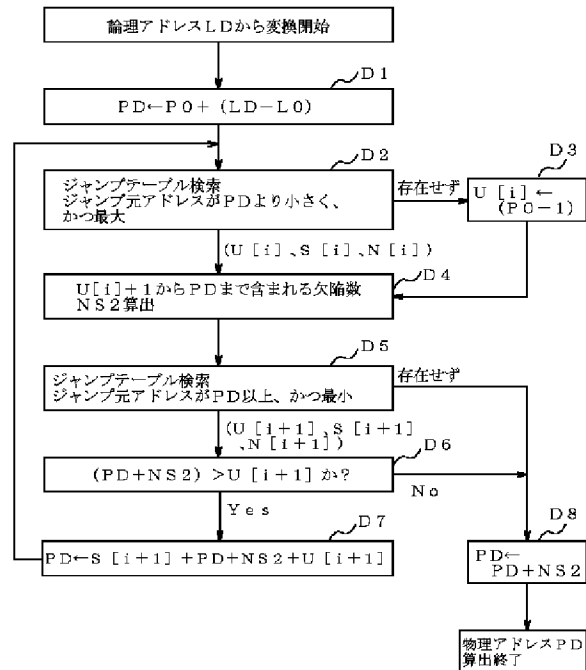
【図 5】



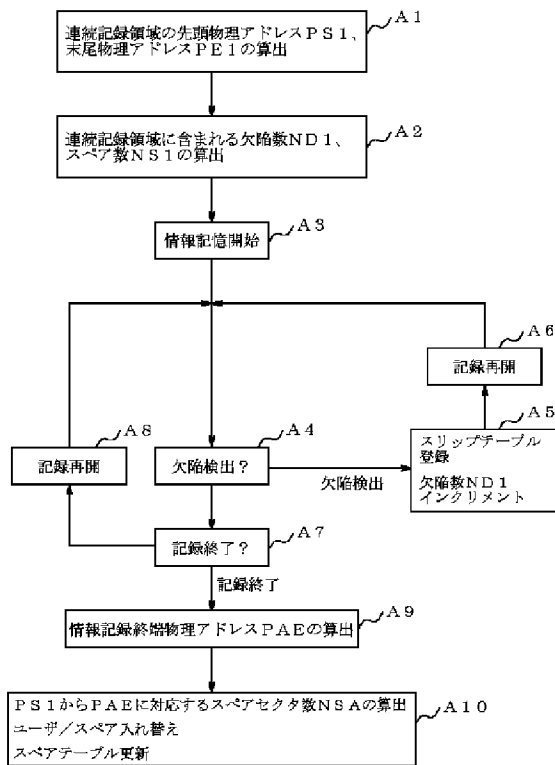
【図 6】



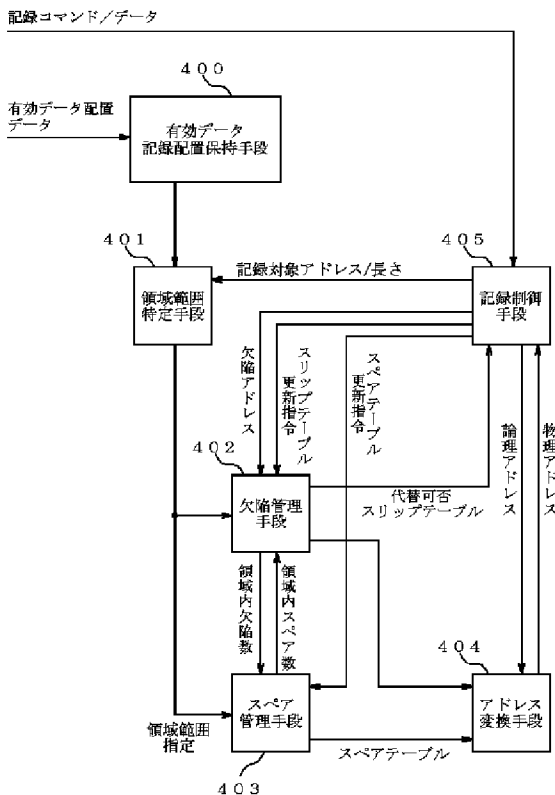
【図 19】



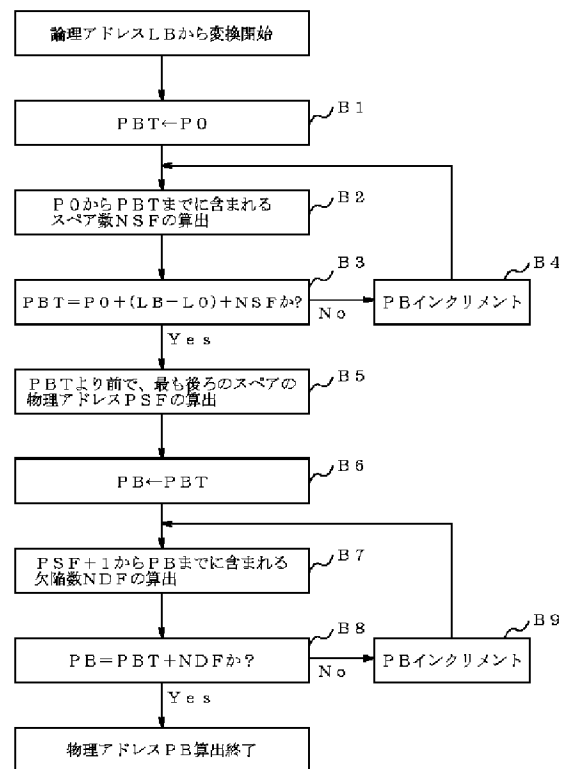
【図 7】



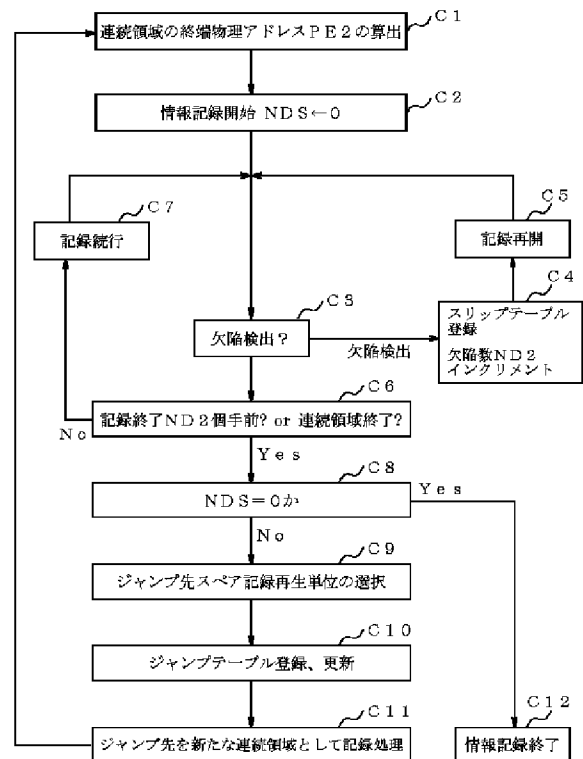
【図 9】



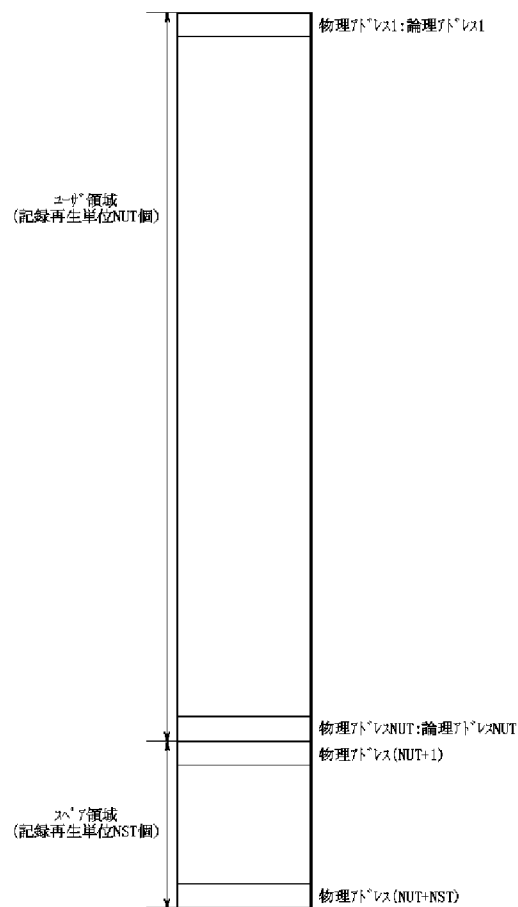
【図 8】



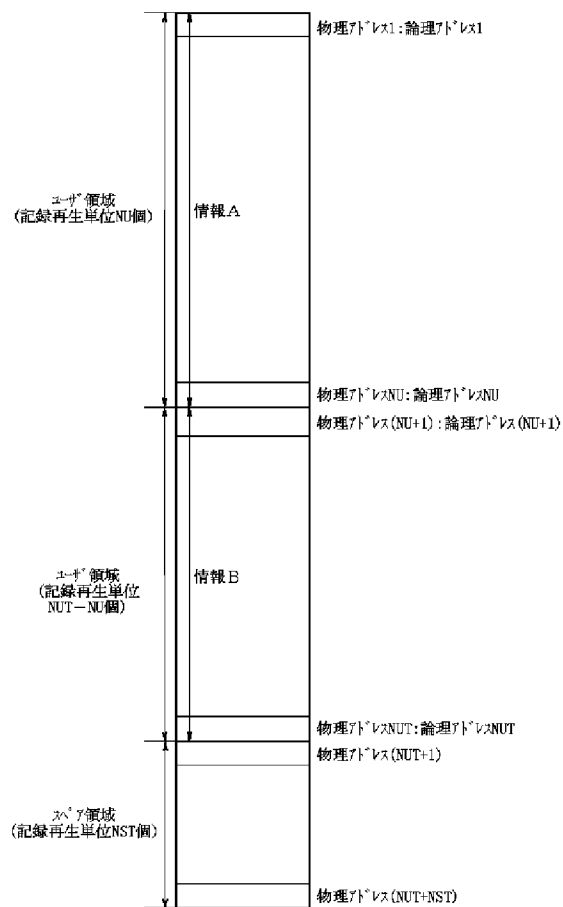
【図 18】



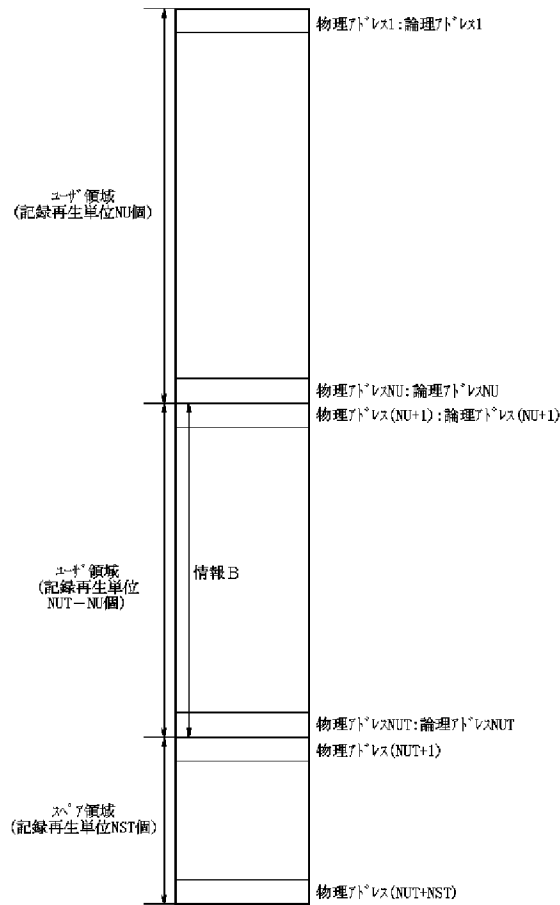
【図 1 3】



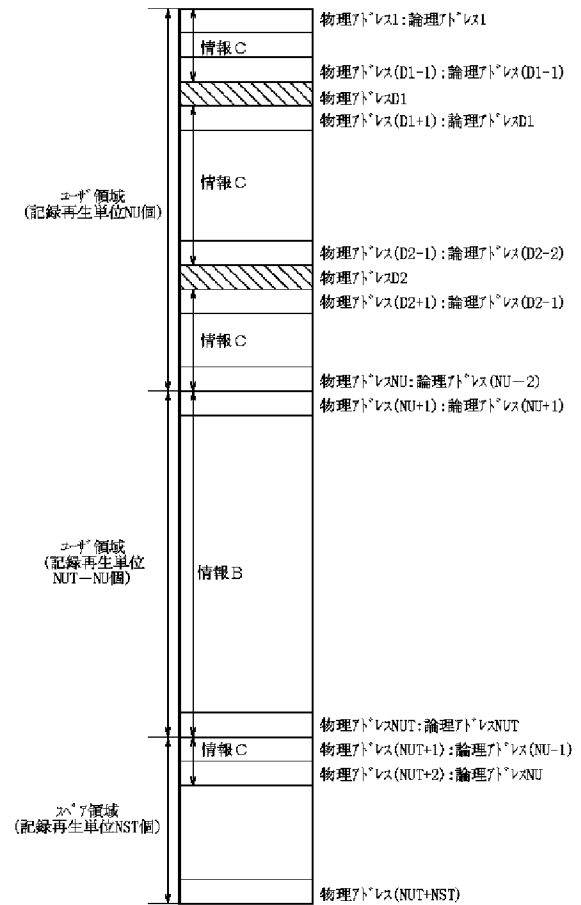
【図 1 4】



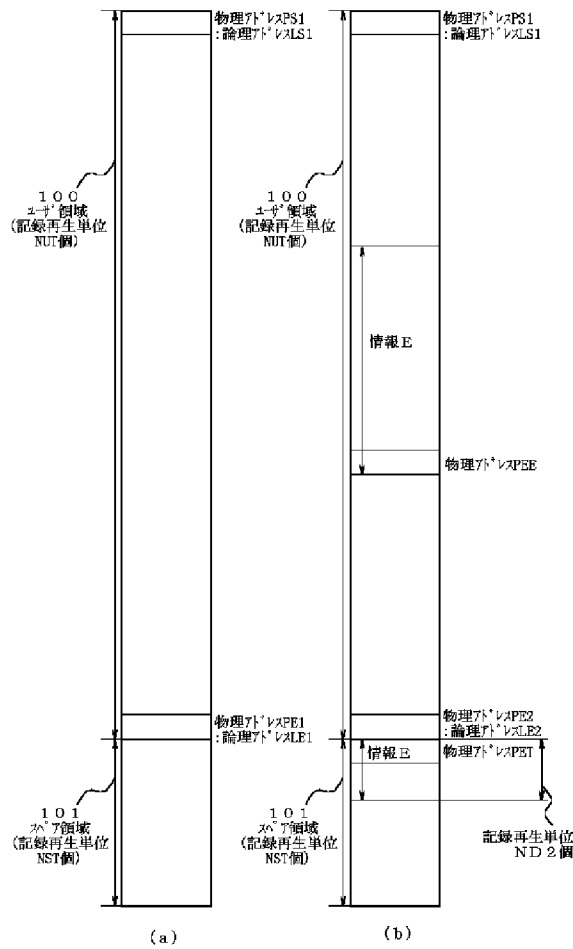
【図 1 5】



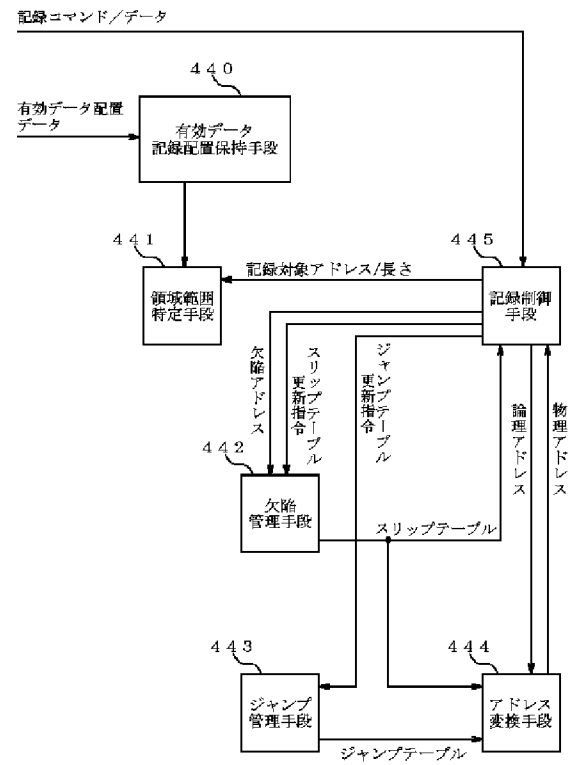
【図 1 6】



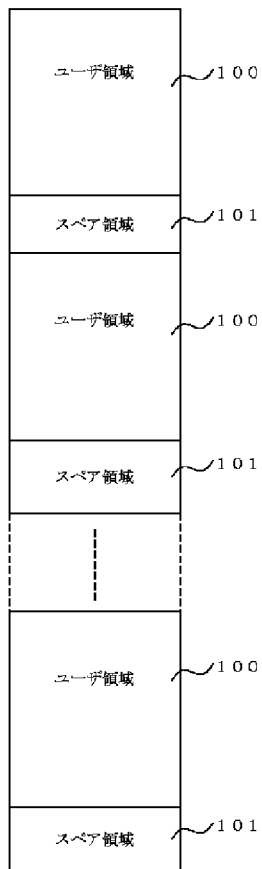
【図 17】



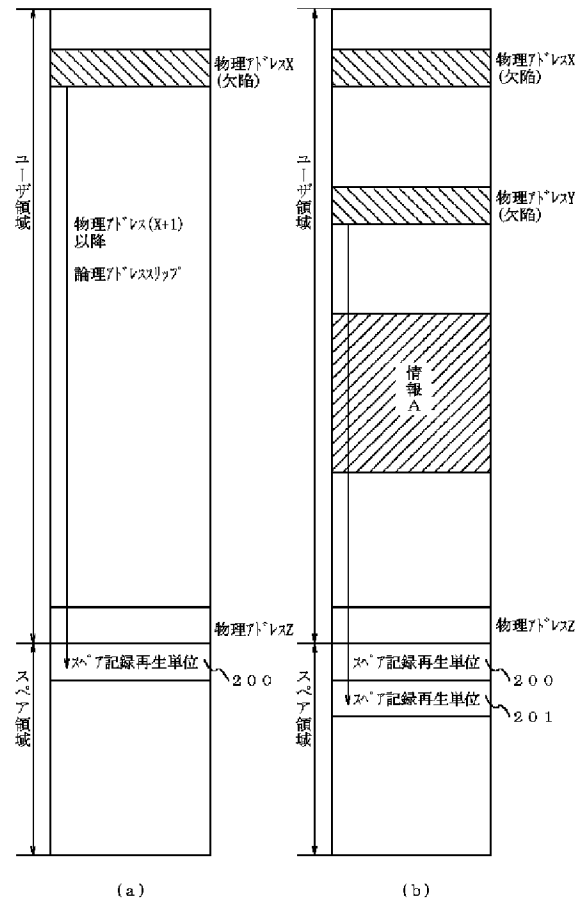
【図 20】



【図 2 3】



【図 2 4】



【図 25】

